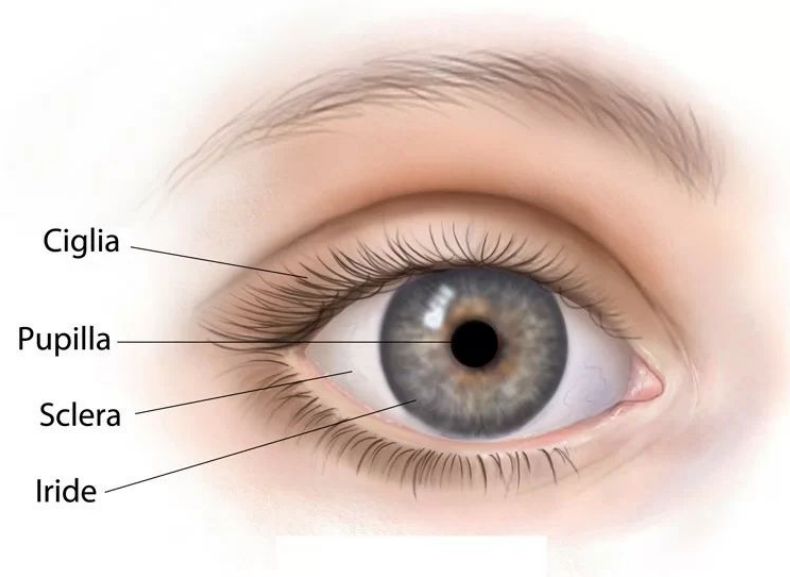


# IRIS RECOGNITION

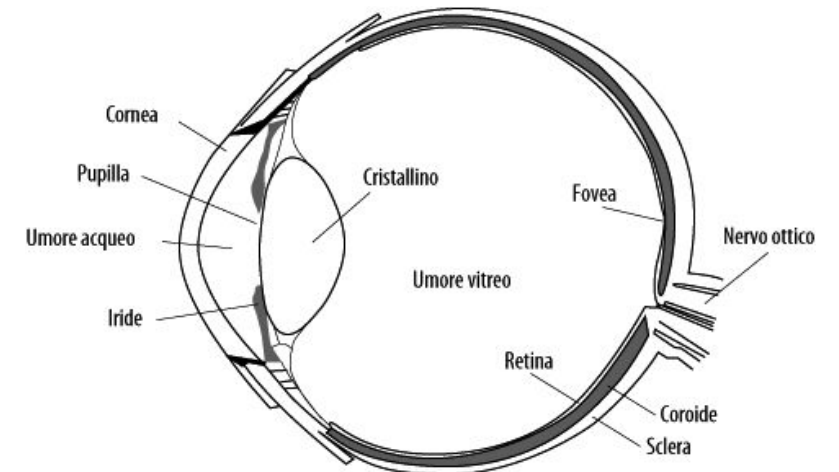
Alice Lavagnini, Emma Rigo e Giulio Ronchetti

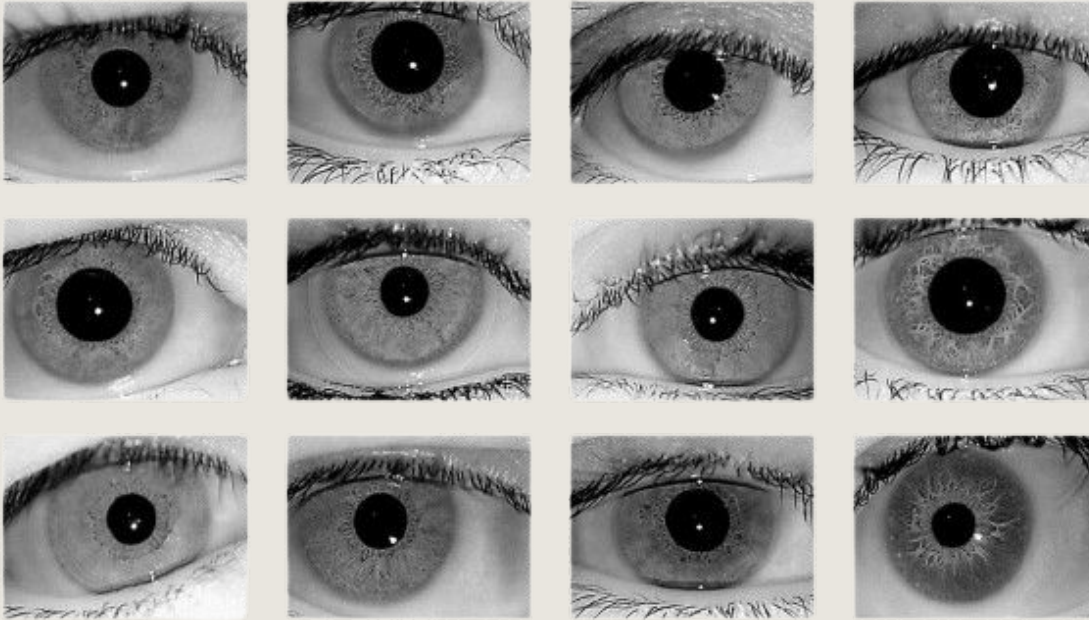
# L'IRIDE



Regolando il diametro della pupilla attraverso la contrazione o dilatazione dei suoi muscoli, l'iride determina la quantità di luce che entra nell'occhio, e che colpisce la retina.

L'iride è una membrana del bulbo oculare - tra la cornea e il cristallino - di colore variabile, composta da tessuto muscolare e pigmentato.





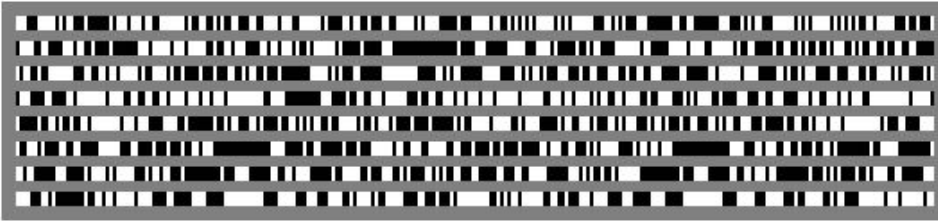
OGNI IRIDE È UNICA

L'iride è considerata come il tratto biometrico più accurato in assoluto dopo il DNA.

Le sfumature cromatiche, i pattern e le striature dell'iride hanno un elevato grado di individualità. Esse formano un modello distintivo unico per ogni individuo, che rimane costante per tutta la vita.

Per questo motivo, la scansione dell'iride può essere utile ai fini dell'identificazione di un soggetto.

# IRIS CODE



## INVARIANTE A

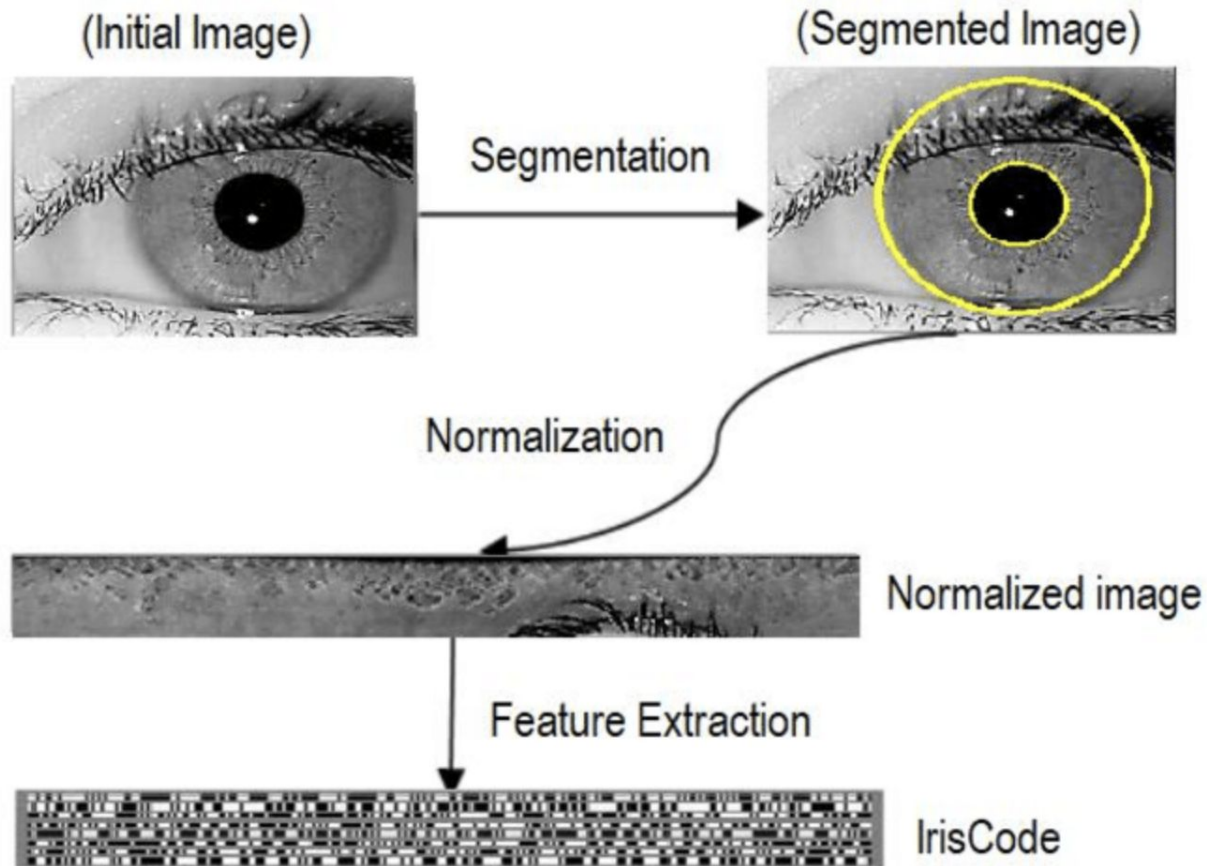
- dimensione dell'iride
- zoom dei sistemi ottici
- dilatazione dell'iride dovuta alla luce
- contrasto dell'immagine
- livello di grigio medio dell'immagine
- illuminazione presente

È LA RAPPRESENTAZIONE NUMERICA (256 BYTE) UNICA DELL'IRIDE.

CON ALTRI 256 BYTE DI CONTROLLO, SI ESCLUDONO ARTEFATTI, QUALI

- riflessi delle luci ambientali sulla cornea
- ciglia sovrapposte
- palpebre
- regioni con troppo poco contrasto

## ACQUISIZIONE DELL'IRIS CODE



- 1) individuazione dei centri e raggi della pupilla e dell'iride;
- 2) rimozione della parte non utile occupata dalla pupilla e delle ciglia;
- 3) linearizzazione dell'iride;
- 4) trasformazione dell'iride linearizzata con le 2D Gabor Wavelet;
- 5) trasformazione delle fasi della trasformata Wavelet in bit.

# IRIS RECOGNITION

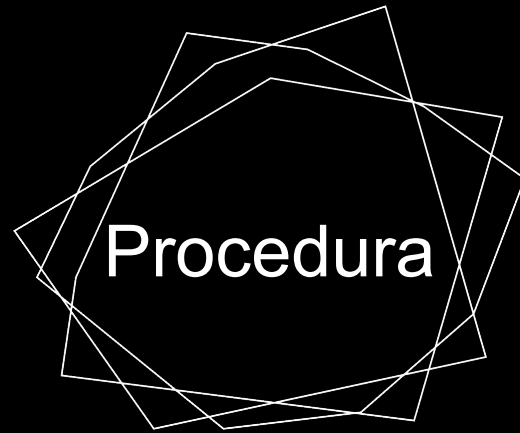


- La melanina assorbe la luce visibile.
- Gli strati dell'iride sono visibili.
- L'immagine contiene poche informazioni sulla tessitura.

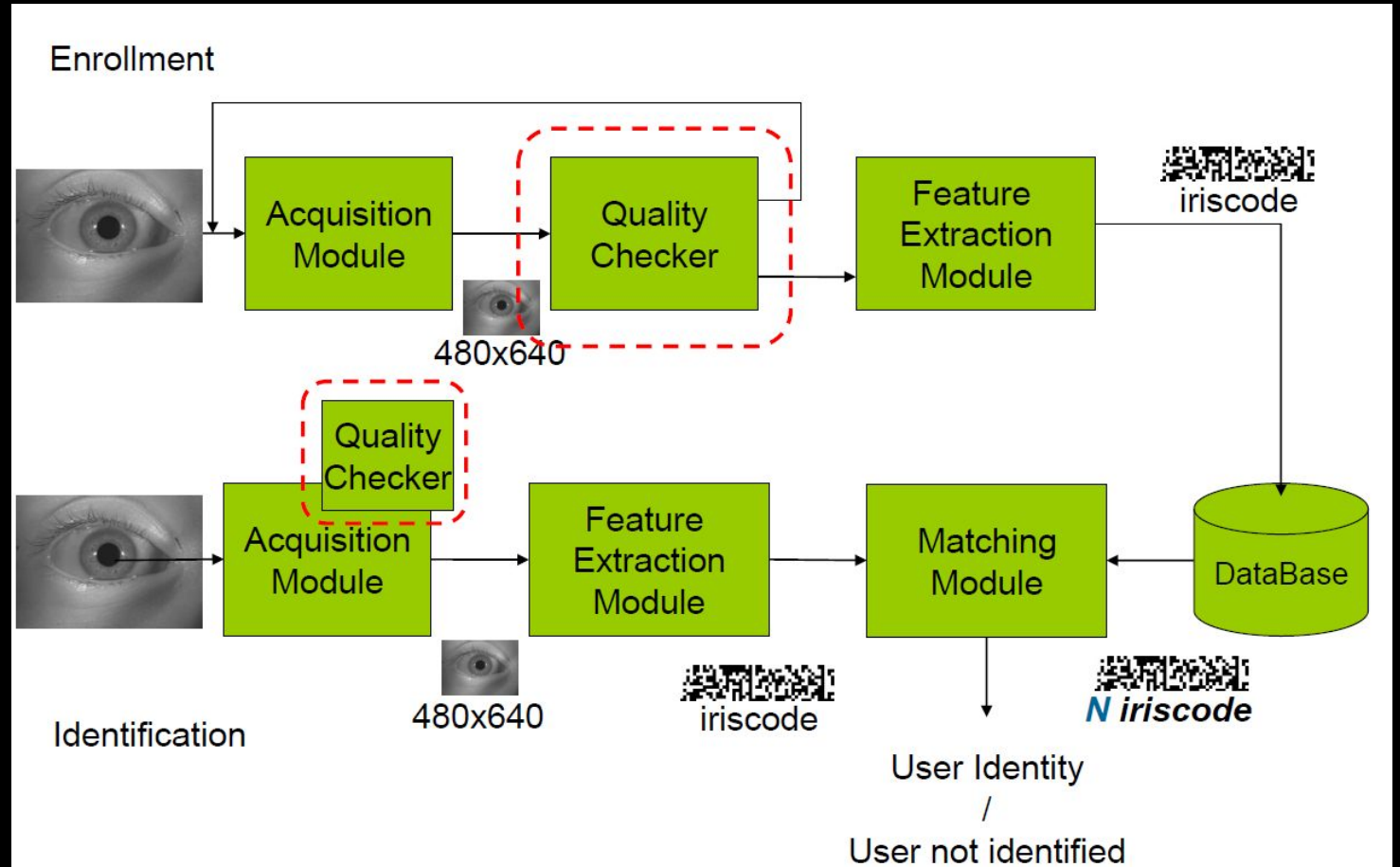


- La melanina riflette la maggior parte della luce infrarossa.
- La tessitura è più visibile.
- È più adatta in sistemi biometrici basati su iris recognition.

# IRIS RECOGNITION



1. Acquisizione
2. Miglioramento qualità
3. Estrazione caratteristiche
4. Confronto con un database
5. Identificazione

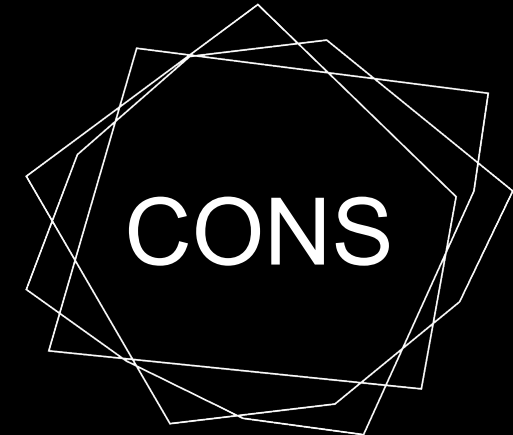




# IRIS RECOGNITION



- L'iride è una caratteristica stabile per tutta la vita di una persona.
- L'iride è molto protetta e difficilmente può essere danneggiata.
- La procedura di acquisizione non è invasiva.



- È difficile acquisire un target sempre in movimento.
- L'iride è per buona parte nascosta da ciglia e palpebre.
- Il pattern dell'iride si deforma elasticamente con la variazione della dimensione della pupilla.



# AMBIENTI DI UTILIZZO



# AMBIENTI DI UTILIZZO



# ESEMPI DI APPLICAZIONI REALI

- Il riconoscimento dell'iride è applicato su larga scala negli Emirati Arabi Uniti.
- All'aeroporto di Schiphol (Amsterdam), Francoforte, Heathrow (Gran Bretagna) e Dubai, è possibile usare un sistema di riconoscimento automatico del passaporto basato sull'iris recognition.



# ESEMPI DI APPLICAZIONI REALI

- A Tokyo i residenti di un condominio accedono al palazzo usando l'iride.
- Il gruppo bancario Citigroup in collaborazione con l'azienda Diebold utilizza ATM con riconoscimento dell'iride.



# ESEMPI DI APPLICAZIONI REALI

- L'alto commissariato delle Nazioni Unite distribuisce le sovvenzioni ai profughi afgani che rientrano in patria usando l'iride per il riconoscimento.
- Il nuovo Apple Vision Pro riconosce chi lo sta utilizzando con l'Optic ID.







# IRIS RECOGNITION IN PYTHON

Abbiamo implementato, grazie all'utilizzo dell'intelligenza artificiale, un algoritmo che a partire da due immagini di due iridi riconosce se appartengono alla stessa persona oppure a persone diverse. Questo avviene mediante i seguenti passaggi:

1. Acquisizione delle immagini
2. Miglioramento della qualità e riduzione del rumore
3. Isolamento dell'iride
4. Estrazione del template dell'iride
5. Calcolo della similarità

Abbiamo testato l'algoritmo numerose volte utilizzando un database di immagini di iridi. Sulla base di questi test abbiamo stabilito una soglia di similarità sopra la quale le due iridi si possono considerare della stessa persona. Il valore della soglia di similarità è 0.93.

## STESSA PERSONA

Similarità = 0.9732021535530069  
Le iridi appartengono alla stessa persona.



## PERSONE DIVERSE

Similarità = 0.8868686817336258  
Le iridi appartengono a persone diverse.







# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Alice Lavagnini

Emma Rigo

Giulio Ronchetti

